

23023



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Übersetzung der
europäischen Patentschrift

⑤1 Int. Cl.⁶:
C 22 C 29/08

⑧7 EP 0 568 584 B1

⑩ DE 692 15 354 T 2

②1 Deutsches Aktenzeichen:	692 15 354.3
⑧6 PCT-Aktenzeichen:	PCT/SE92/00042
⑧6 Europäisches Aktenzeichen:	92 903 559.0
⑧7 PCT-Veröffentlichungs-Nr.:	WO 92/13112
⑧6 PCT-Anmeldetag:	24. 1. 92
⑧7 Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung:	6. 8. 92
⑧7 Erstveröffentlichung durch das EPA:	10. 11. 93
⑧7 Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	20. 11. 96
④7 Veröffentlichungstag im Patentblatt:	13. 3. 97

DE 692 15 354 T 2

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
25.01.91 SE 9100227

⑦3 Patentinhaber:
Sandvik AB, Sandviken, SE

⑦4 Vertreter:
Dr. Weber, Dipl.-Phys. Seiffert, Dr. Lieke, 65189
Wiesbaden

⑧4 Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, IT, LI, LU, NL, SE

⑦2 Erfinder:
GALLI, Enrico, DK-2980 Kokkedal, DK

⑤4 KORROSIONSBESTÄNDIGES ZEMENTIERTES CARBID

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 692 15 354 T 2

92 903 559.0 - 0.568.584

Sandvik AB

Korrosionsbeständiges zementiertes Carbid

Die vorliegende Erfindung betrifft eine neue Verwendung von Sintercarbid mit ausgezeichneten Eigenschaften besonders für Werkzeuge in der Holzindustrie. Spezieller betrifft die Erfindung die Verwendung eines Sintercarbids, in welchem das WC von unter Microngröße in einer auf Ni basierenden einphasigen Bindephase verteilt wurde.

Verbrauchte Holzprodukte, wie Faserplatten und Spanplatten mittlerer Dichte, sind die Hauptrohmaterialien in der Möbelindustrie. Sie werden auch in der Bauindustrie in einigem Umfang eingesetzt.

Diese Produkte werden mit verschiedenen Werkzeugmaterialien von Schnellarbeitsstählen bis zu Sintercarbid bis zu polykristallinem Diamant schnell bearbeitet. Eine führende Rolle wurde und wird noch von Werkzeugen aus Sintercarbiden gespielt.

Die Zusammensetzung der für Holzverarbeitende Werkzeuge verwendeten Sintercarbidqualitäten besteht allgemein aus Wolframcarbid (WC) als die harte Komponente und Kobalt (Co) als ein Bindemittel, um die WC-Kristalle zusammenzuhalten. Manchmal werden kleine Mengen anderer Carbide, wie Titancarbid, Tantalcarbid usw., zugegeben.

Um den verschiedenen Anforderungen an Härte und Zähigkeit zu genügen, wird die Menge von Co und/oder die Korngröße des WC variiert. Ein höherer Co-Gehalt und/oder größere Korngröße vermindern die Härte und erhöhen die Zähigkeit.

Es wurde gelehrt, daß mechanischer Verschleiß, besonders Abrieb, der Hauptmechanismus des Werkzeugverschleißes ist, wenn Holzprodukte maschinell bearbeitet werden. Jüngste Arbeiten bewiesen jedoch, daß chemische Mechanismen, wie Korrosion und Oxidation, eine wichtige Rolle bei der Werkzeugzerstörung spielen. Das gleiche gilt auch für Werkzeuge für die maschinelle Bearbeitung von Platten gedruckter Schaltungen und ähnlicher Verbundmaterialien.

Wenn diese Holzprodukte maschinell bearbeitet werden, kann die Werkzeugtemperatur drastisch ansteigen. Wenn die Temperatur steigt, unterliegen die Holzprodukte einer thermischen Zerstörung, die zur Einführung zahlreicher Chemikalien in die Schneidumgebung führt. Insgesamt wurden bis zu 213 verschiedene Verbindungen bei der abbauenden Destillation von Holz identifiziert. Die maschinelle Bearbeitung von Faserplatten und Spanplatten mittlerer Dichte produziert noch mehr Zersetzungsprodukte. Diese Produkte haben nicht nur die Holzfasern, sondern auch ein Bindemittel, wie Harnstoff, Formaldehyd, Wachs und Klebstoff-Füllstoffe sowie Streckmittel und gegebenenfalls Chemikalien, die als Entflammungsverzögerer zugesetzt werden.

Die gebildeten Zersetzungsprodukte sind äußerst korrodierend und greifen das Co-

Bindemittel an, das die WC-Körner zusammenhält. Wenn dies eintritt, werden die WC-Körner durch mechanische Wirkung entfernt und verliert die Werkzeugschneidkante ihre Schärfe und ihre Schneidfähigkeit.

Die bei der maschinellen Bearbeitung von Holzprodukten erreichte hohe Temperatur hat auch Anteil an der Zersetzung des Bindemittels durch Oxidation des Co in Luft.

Was oben gesagt wurde, gilt auch, wenn grüne Holzabfälle oder getrocknetes Holz geschnitten werden. Beide Produkte enthalten Feuchtigkeit und organische Säuren, die in der Lage sind, das Co-Bindemittel aufzulösen und daher die Bindung zu schwächen, die die Carbidteilchen an ihrer Stelle hält, bis die freigelegten Teilchen mechanisch entfernt werden.

Aus der WO-A-8002569 ist eine Sintercarbidlegierung mit guter Oxidations- und Korrosionsbeständigkeit bekannt, die für Schneidwerkzeuge zur Bearbeitung von feuchtem Holz verwendet werden kann. Das harte Metall (55 - 95 %) ist WC (≥ 98 %) und das einphasige Bindemittel ist eine korrosionsbeständige Ni-Cr-Mo-Legierung, die in Lösung 2 - 25 % Cr, 1 - 15 % Mo, maximal 30 % Co und maximal 13 % W (Volumen-%) enthält. Die Gesamtkonzentration an Kohlenstoff wird in einem engen Bereich gehalten, und die mittlere Korngröße des WC ist 1,5 - 1,8 μm oder 1,7 - 2,0 μm .

Die vorliegende Erfindung betrifft eine neue Verwendung von Sintercarbid mit ausgezeichneten Eigenschaften bezüglich der Korrosions- und Oxidationsbeständigkeit, das besonders den verschiedenen Anforderungen der Holzindustrie genügt. Die anderen für Sintercarbide charakteristischen Eigenschaften, wie Abriebbeständigkeit, Zähigkeit und Lötbarkeit, wurden bis zu einem Optimum beibehalten.

Korrosions- und Oxidationsbeständigkeit wurden durch ein Legieren des Bindemittels und seine Verteilung in einer Sintercarbidstruktur erreicht, die aus WC-Körnern von unter Microngröße besteht, was eine optimale Verteilung des Bindemittels erlaubt, die zu einer Struktur führt, welche sowohl aus dünnen Bindschichten als auch aus kleinen WC-Körnern besteht. Das große Verhältnis von Oberfläche zu Volumen der WC-Körner von unter Microngröße erlaubt eine optimale Verankerung der Körner an dem Bindemittel.

Die nach der Erfindung verwendeten Materialien sind in den Ansprüchen 1 bis 3 definiert.

Die Kohlenstoffkonzentration in dem Sintercarbid muß in einem engen Bereich gehalten werden. Diese Bedingung muß erfüllt sein, um ein einphasiges Bindemittel zu erhalten und die Bildung von spröden Carbiden zu verhindern. Die optimale Kohlenstoffkonzentration zur Erzielung hoher Korrosions- und Oxidationsbeständigkeit sowie Zähigkeit muß in Gewichtsprozenten $6,13 - (0,061 \pm A) \times (100 - \text{hartes Material in Gew.-%})$ für eine Konzentration von Cr + Mo zwischen 3 und 15 Gew.-% sein, wobei $A = 0,008$, vorzugsweise $A = 0,005$, und $6,13 - (0,058 \pm B) \times (100 - \text{harte Materialien in Gew.-%})$ für eine Konzentration von Cr + Mo

zwischen 16 und 30 Gew.-% sein, wo $B = 0,007$, vorzugsweise $B = 0,005$.

Die nach der Erfindung verwendeten Sintercarbidlegierungen werden durch pulvermetallurgische Verfahren, Zerkleinern, Pressen und Sintern, hergestellt. Die Korngröße des WC-Pulvers soll $< 0,8 \mu\text{m}$, vorzugsweise $< 0,6 \mu\text{m}$ sein. Durch die Zugabe kleiner Mengen von VC und/oder ZrN wird das WC-Kornwachstum während des Sinterns gehemmt.

Die Verwendung von Sintercarbid nach der Erfindung ist besonders günstig für das Schneiden von Spanplatten, Faserplatten mittlerer Dichte, Teilchenplatten und kompaktem getrocknetem Holz. Zum Schneiden von Spanplatten, Faserplatten mittlerer Dichte und Teilchenplatten soll der Bindephasengehalt maximal 4 Gew.-%, vorzugsweise maximal 3 Gew.-% sein, für das Schneiden von kompaktem getrocknetem Holz soll der Bindephasengehalt 4 - 9 Gew.-%, vorzugsweise 4 - 6 Gew.-% sein.

Die Verwendung von Sintercarbid nach der Erfindung ist auch günstig für Werkzeuge, wie Bohrer, Mikrobohrer und Plattenfräser für die maschinelle Bearbeitung von Platten gedruckter elektronischer Schaltungen und ähnlicher Verbundmaterialien. In dieser Anwendung soll der Bindemittelgehalt 3 - 20, vorzugsweise 4 - 12 Gew.-% betragen.

Beispiel

Eine Sintercarbidqualität mit der folgenden Zusammensetzung in Gew.-%: Co 1,9, Ni 0,7, Cr 0,3, VC 0,2 und Rest WC, mit einer mittleren Korngröße von $0,6 \mu\text{m}$ wurde gegenüber einer korrosions- und oxidationsbeständigen WC-Ni-Cr-Mo-Legierung, die z. B. in der EP-A-28620 beschrieben ist, siehe besonders Beispiel 7, und gegenüber einem bloßen WC-Co-Material, beide mit dem gleichen Bindephasengehalt, getestet. In dem Test wurden Spanplatten von 20 mm, die auf beiden Seiten mit einer 0,16 mm dicken Melaminschicht überzogen waren, unter Verwendung einer Frässhneideeinrichtung und mit den folgenden Schneidarten maschinell bearbeitet:

- Schneidwerkzeugdurchmesser	125 mm
- Schneidtiefe	3 mm
- Schneidgeschwindigkeit	40 m/s
- Vorschub	6 m/min
- Schneidkantenwinkel	55
- Spanwinkel	20
- Freiwinkel	15

Der Kantenverschleiß der Schneidkante sowie die Oberflächenbearbeitung der Spanplatte wurden bei 0, 2000, 5000, 20000 und 40000 m gemessen.

Die folgenden Ergebnisse wurden erhalten:

Mittlerer Verschleiß in μm bei unterschiedlichen Schneidlängen, m

	2000	5000	20000	40000
nach der Erfindung	25	37	73	87
WC + Ni + Cr + Mo	36	54	90	104
WC + Co	42	56	106	141

Das nach der Erfindung verwendete Sintercarbide zeigt wesentlich geringeren Verschleiß als die herkömmlichen Carbide. Die herkömmliche Type von korrosions- und oxidationsbeständigem Sintercarbide zeigt bei 20000 m etwa den gleichen Verschleiß wie die neue Type bei 40000 m.

Die von den Einsätzen des Sintercarbids bloß mit WC-Co erzeugte Oberflächenbearbeitung erwies sich als unannehmbar nach 20000 m, während für die Einsätze in der neuen Type von Sintercarbide die Oberflächenbearbeitung noch nach 40000 m annehmbar war.

92 903 559.0 - 0.568.584

Sandvik AB

Patentansprüche

1. Verwendung einer gesinterten Sintercarbidlegierung mit verbesserter Korrosions- und Oxidationsbeständigkeit, bestehend aus 96 - 98 Gew.-% WC umfassendem hartem Material und $< 0,8$ % VC und/oder ZrN, wobei der Rest aus einer einphasigen Bindephase auf Ni-Basis besteht, die Bindephase an Gewichtsprozenten 30 - 70 Co, 3 - 15 Cr, maximal 30 W, maximal 15 Mo, maximal 2 Al, maximal 10 Mn, maximal 2 Si, maximal 10 Cu, maximal 20 Fe, maximal 5 Ag, maximal 10 Au und gegebenenfalls jeweils 0,1 - 10 Gew.-% TiN und/oder TiCN, Rest Ni, enthält, der gesamte Kohlenstoffgehalt in Gewichtsprozenten $6,13 - (0,061 \pm A) \times (100 - \text{hartes Material in Gew.-%})$ der Konzentrationen von Mo + Cr zwischen 3 und 15 Gew.-%, wo $A = 0,008$, vorzugsweise $A = 0,005$, und $6,13 - (0,058 \pm B) \times (100 - \text{hartes Material in Gew.-%})$ für Konzentrationen von Mo + Cr zwischen 16 und 30 Gew.-%, wo $B = 0,007$, vorzugsweise $B = 0,005$, und die mittlere Korngröße von WC $< 0,9$, vorzugsweise $< 0,7 \mu\text{m}$ ist, für das Schneiden von Spanplatten, Faserplatten mittlerer Dichte und Teilchenplatten.
2. Verwendung einer gesinterten Sintercarbidlegierung mit verbesserter Korrosions- und Oxidationsbeständigkeit, bestehend aus 91 - 96 Gew.-% WC umfassendem hartem Material und $< 0,8$ % VC und/oder ZrN, wobei der Rest eine einphasige Bindephase auf Ni-Basis ist, die Bindephase in Gewichtsprozenten 30 - 70 Co, 3 - 15 Cr, maximal 30 W, maximal 15 Mo, maximal 2 Al, maximal 10 Mn, maximal 2 Si, maximal 10 Cu, maximal 20 Fe, maximal 5 Ag, maximal 10 Au und gegebenenfalls jeweils 0,1 - 10 Gew.-% TiN und/oder TiCN, Rest Ni enthält, der gesamte Kohlenstoffgehalt in Gewichtsprozenten $6,13 - (0,061 \pm A) \times (100 - \text{hartes Material in Gew.-%})$ für Konzentrationen von Mo + Cr zwischen 3 und 15 Gew.-%, wobei $A = 0,008$, vorzugsweise $A = 0,005$, und $6,13 - (0,058 \pm B) \times (100 - \text{hartes Material in Gew.-%})$ für Konzentrationen von Mo + Cr zwischen 16 und 30 Gew.-%, wobei $B = 0,007$, vorzugsweise $B = 0,005$, ist und die mittlere Korngröße von WC $< 0,9$, vorzugsweise $< 0,7 \mu\text{m}$ ist, zum Schneiden von kompaktem getrocknetem Holz.
3. Verwendung einer gesinterten Sintercarbidlegierung mit verbesserter Korrosions- und Oxidationsbeständigkeit, bestehend aus 80 - 97 Gew.-% WC umfassendem hartem Material und $< 0,8$ % VC und/oder ZrN, wobei der Rest eine einphasige Bindephase auf Ni-Basis ist, die Bindephase in Gewichtsprozenten 30 - 70 Co, 3 - 15 Cr, maximal 30 W, maximal 15 Mo, maximal 2 Al, maximal 10 Mn, maximal 2 Si, maximal 10 Cu,

maximal 20 Fe, maximal 5 Ag, maximal 10 Au und gegebenenfalls jeweils 0,1 - 10 Gew.-% TiN und/oder TiCN, Rest Ni, enthält, der gesamte Kohlenstoffgehalt in Gewichtsprozenten $6,13 - (0,061 \pm A) \times (100 - \text{hartes Material in Gew.-%})$ für Konzentrationen von Mo + Cr zwischen 3 und 15 Gew.-%, wobei $A = 0,008$, vorzugsweise $A = 0,005$, und $6,13 - (0,058 \pm B) \times (100 - \text{hartes Material in Gew.-%})$ für Konzentrationen von Mo + Cr zwischen 16 und 30 Gew.-%, wobei $B = 0,007$, vorzugsweise $B = 0,005$, und die mittlere Korngröße von WC $< 0,9$, vorzugsweise $< 0,7 \mu\text{m}$ ist, in Werkzeugen für die maschinelle Bearbeitung von Platten gedruckter elektronischer Schaltungen und ähnlicher Verbundwerkstoffe.

THIS PAGE BLANK (USPTO)